



Prof. Christian Brecher
Werkzeugmaschinenlabor
RWTH Aachen

Ressourceneffizienz von Werkzeugmaschinen

Ressourceneffizienz ist in vielen Bereichen der technischen Entwicklung zu einem wichtigen Qualitätsmerkmal geworden. Um die Werkzeugmaschinenhersteller bei ihren Bemühungen in diesem Umfeld zu unterstützen, hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung 2009 eine Forschungsförderung initiiert. Partner aus Forschung und Industrie arbeiten in 31 unterschiedlichen Forschungsprojekten eng zusammen, um die Ressourceneffizienz im Produktionsumfeld zu verbessern.



Eines der geförderten Projekte ist EWOTeK – Effizienzsteigerung von Werkzeugmaschinen durch Optimierung der Technologien zum Komponentenbetrieb. Seit mehr als zwei Jahren arbeiten die Partner eng zusammen, um speziell das System Werkzeugmaschine energieeffizienter zu gestalten. Dies umfasst sowohl den Einsatz moderner Technologien in den einzelnen Komponenten der Maschine, als auch die Betrachtung der gesamten Anwendung, um daraus optimale Betriebsstrategien ableiten zu können.

Die identifizierten Optimierungspotenziale wurden in konkrete Maßnahmen überführt und im Projektverlauf an zwei Demonstratormaschinen schrittweise validiert. Für Drehprozesse kommt eine Index V160C Werkzeugmaschine und für die Fräsbearbeitung eine Heller H2000 zum Einsatz. Das Heller-Bearbeitungszentrum wird das Verbundprojekt und die bereits realisierten Verbesserungen auf dem Gemeinschaftsstand „Blue Competence“ des VDW im Rahmen der EMO in Hannover vorstellen. Ein weiteres Ziel



ist es, dem Fachpublikum einen umfangreichen Einblick in die aktuellen Forschungsarbeiten zu geben und gleichzeitig anwendungsspezifische Lösungen zur Optimierung des Energieverbrauchs in ihrer praktischen Umsetzung vorzustellen.

Projektdemonstrator

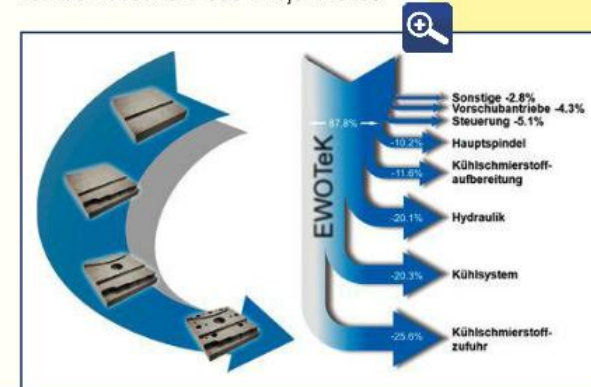
Während der vergangenen zwei Jahre wurden auf dem Heller H2000 Bearbeitungszentrum (BAZ), mit Standort am WZL in Aachen, zunächst zahlreiche Versuche zur Charakterisierung der Leistungsaufnahme des Bearbeitungszentrums im Ausgangszustand vorgenommen. Die maschinenseitige Ausstattung mit Palettenwechsler, hydraulischer Spannvorrichtung, Kettenwerkzeugmagazin, Kühlschmierstoffaufbereitungsanlage, 35 Kilowatt Asynchronspindelantrieb und Siemens Sinumerik 840D sl ist bestens geeignet, sowohl den Betrieb in der Serienfertigung als auch den Job-Shop-Betrieb abzubilden.

Im Fokus der Betrachtung lagen vor allem jene Komponenten, deren Leistungsaufnahme in der normalen Anwendung dominant ist. Für eine Anwendung mit typischen Bearbeitungsfeatures ist die Energieverteilung in der Abbildung erkennbar. Entsprechend der Energieaufteilung wurden insbesondere die Systeme der Kühlschmierstoffversorgung, die

Hydraulik, das Kühlsystem und die Hauptspindel detailliert untersucht.

Diese Messungen bildeten den Ausgangspunkt für die eingeleiteten Optimierungsmaßnahmen. Im Wesentlichen wird dabei der Einsatz drehzahl geregelter Pumpen und Kältekompressoren, der Ersatz von Pumpen durch Druckübersetzer, die optimierte Regelung von Antrieben, die Visualisierung von Energieaufnahme und Leistung auf dem HMI (Human Machine Interface) sowie der optimierte Betrieb der Gesamtmaschine und der optimierten Komponenten durch die Maschinensteuerung adressiert.

Einen Teil der bereits umgesetzten Optimierungen und Forschungsarbeiten demonstriert das Projektkonsor-



Forschung

tium auf dem Blue-Competence-Stand des VDW im Rahmen vongeführten Messebesuchen auch live.

Für einen typischen Anwendungsfall der H2000 wird beispielsweise die Leistungsfähigkeit einer druckgeregelten Kühlschmierstoffzufuhr mit drehzahlvariabler Pumpe im Vergleich zur konventionellen Lösung mit Bypass vorgeführt. Der Messebesucher kann einen Eindruck gewinnen, wann eine solche Optimierungsmaßnahme tatsächlich sinnvoll umgesetzt werden kann und welcher zusätzliche Aufwand zwangsläufig entsteht.

Als prototypische Realisierung können die ersten Optimierungen im Bereich der Hydraulik präsentiert werden. Der EWOTeK-Partner Bosch-Rexroth wird auf der EMO neben drehzahlge-
regelter Hydraulik im Maschineneinsatz auch einen Druckumsetzer präsentieren. Dieser besitzt die spezifischen Eigenschaften einer reduzierten elektrischen Leistungsaufnahme sowie einer zusätzlichen Minimierung der Geräuschemission.

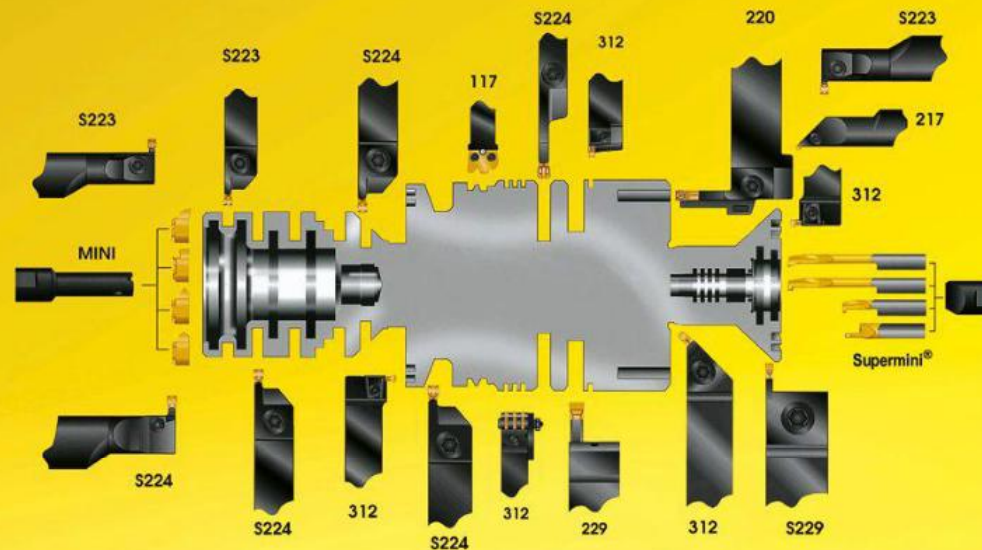
Da die eingesetzte Anlagentechnik bereits im Ausgangszustand eine vergleichsweise hohe Energieeffizienz vorweisen kann, muss das System Werk-

zeugmaschine insgesamt optimal aufeinander abgestimmt sein, um weiteres Potenzial wirtschaftlich zu realisieren. Neben optimierter Anlagentechnik in den Einzelaggregaten kommt der Maschinensteuerung ebenfalls eine wichtige Rolle zu. Eine sinnvolle Umsetzung von Standby-Konzepten (auch im Sinne von Applikationsprofilen wie „Profienergy“) erfordert neben der Koordination durch die Steuerung ein Vorwissen über den erwarteten Einsatz der einzelnen Maschinensysteme sowie – langfristig – Fachwissen über das thermische Verhalten der Maschine. Wie aktuelle Steuerungstechnik zukünftig einen sinnvollen Beitrag leisten kann, wird ebenfalls auf dem Messtand präsentiert.



TECHNOLOGIEVORSPRUNG IST HORN

ES GIBT IMMER EINE LÖSUNG...



...und wenn nicht, erfinden wir sie. Unsere kreativen Ideen und zukunftsweisenden Konzepte im Hartmetall-Werkzeug-Bereich sind seit jeher die Vorreiter für innovative Anwendungen in der verarbeitenden Metallbranche. Höchste Kompetenz für anspruchsvolle Qualität ist unsere Maxime. Über 9.000 Standardwerkzeuge sowie 85.000 Anwendungslösungen mit Sonderwerkzeugen von **HORN** sind das Ergebnis unserer Entwicklungen für Ihre Anforderungen.



Halle 5, Stand A42



EINSTECHEN • ABSTECHEN • NUTFRÄSEN • NUTSTOSSEN • KOPIERFRÄSEN • BOHREN • REIBEN

Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH • Postfach 1720 • D-72007 Tübingen • Tel.: (07071) 70 04-0
Fax: (07071) 7 28 93 • E-mail: info@phorn.de • Internet: www.phorn.de